

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 juin 2002 (27.06.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/50188 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
C08L 95/00, E01C 7/26

(74) Mandataires : CATHERINE, Alain etc.; Cabinet Harle et Phelip, 7, rue de Madrid, F-75008 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/04082

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :  
19 décembre 2001 (19.12.2001)

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Langue de dépôt : français

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(30) Données relatives à la priorité :  
00/16604 19 décembre 2000 (19.12.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COLAS [FR/FR]; 7, place René Clair, F-92653 Boulogne Billancourt Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DEL-GADO-BERTRAND, Gabriella [FR/FR]; 27/10, rue de l'Abreuvoir, F-92100 Boulogne Billancourt (FR). DURAND, Graziella [FR/FR]; 14, rue Diderot, F-78460 Chevreuse (FR). GALL, Jean-François [FR/FR]; 3, rue de la Mare aux Carats, F-78180 Montigny le Bretonneux (FR).

WO 02/50188 A1

(54) Title: METHOD FOR ENHANCING RESISTANCE OF A BITUMINOUS MIX TO CHEMICAL ATTACKS

(54) Titre : PROCEDE POUR AMELIORER LA RESISTANCE AUX AGRESSIONS CHIMIQUES D'UN ENROBE BITUMINEUX.

(57) Abstract: The invention concerns a method for enhancing the resistance of a road surfacing bituminous mix to chemical attacks, comprising a bituminous binder and aggregates. The method is characterised in that it consists in adding to the bituminous mix 1 to 5 wt. % of at least a polyolefin, preferably 1 to 2 wt. % relative to the weight of the aggregates to obtain a modified bituminous mix having a compactness rate not less than 97 %.

(57) Abrégé : Procédé pour améliorer la résistance aux agressions chimiques d'un enrobé bitumineux pour revêtement routier, comprenant un liant bitumineux et des granulats, caractérisé en ce qu'il consiste à ajouter à l'enrobé bitumineux 1 à 5 % en poids d'au moins une polyoléfine, de préférence 1 à 2 % en poids par rapport au poids des granulats pour obtenir un enrobé bitumineux modifié ayant un taux de compacité supérieur ou égal à 97%.

Procédé pour améliorer la résistance aux agressions chimiques  
d'un enrobé bitumineux.

L'invention concerne un procédé pour améliorer la résistance aux agressions chimiques d'un enrobé bitumineux destiné à la réalisation des différentes couches d'une chaussée, notamment la couche de roulement, en particulier les chaussées aéronautiques ou toute autre chaussée sujette à des agressions chimiques.

10        Sous l'action agressive du trafic et des intempéries, la surface et le corps des chaussées sont susceptibles de se dégrader. En outre, des conditions d'environnement autres que le trafic et les conditions climatiques peuvent également nuire à l'état de la chaussée. Il s'agit notamment des conditions d'environnement 15 liées à la pollution. En particulier, des fuites, voire même des déversements de liquides pétroliers sur la chaussée peuvent dégrader la chaussée par dissolution du bitume. Les produits chimiques de type fluxant ou solvant pétrochimique sont connus pour être particulièrement agressifs vis à vis de ce type de 20 matériau.

Une amélioration a été obtenue en utilisant pour la fabrication de ces chaussées, des enrobés à base de goudron connus pour leur capacité à résister aux agressions chimiques. Cependant, de tels enrobés présentent les inconvénients d'être non 25 seulement toxiques, mais aussi de contenir des substances cancérogènes.

La présente invention a donc pour objet un procédé pour améliorer la résistance aux agressions chimiques des enrobés bitumineux pour la fabrication de chaussées et qui remédié aux 30 inconvénients de l'art antérieur.

Plus particulièrement, la présente invention a pour objet un procédé pour accroître la résistance aux agressions chimiques des enrobés bitumineux, en particulier celles liées à des fuites ou des déversements de liquides pétroliers, et qui conduit à des enrobés 35 qui ne sont ni toxiques, ni susceptibles de contenir des substances cancérogènes.

L'homme de l'art connaît l'utilisation d'additifs de type polymère pour l'amélioration des propriétés mécaniques des liants bitumineux ou des enrobés bitumineux. Ainsi, la demande de brevet français FR-2753210 décrit un enrobé bitumineux pour revêtement routier à base de bitume modifié par des polymères et dans lequel on a ajouté du polyéthylène. Grâce à un tel enrobé, on a pu améliorer la tenue à l'eau et au gel, la résistance au poinçonnement et à l'orniérage, la rigidité et la résistance à la fatigue.

10 Par ailleurs, le brevet européen EP-0605377 décrit des compositions asphaltiques pour la préparation d'enrobés drainants, comprenant un premier modifiant choisi parmi les copolymères styrène-butadiène ou styrène-isoprène, leurs mélanges et les pneus recyclés, et un deuxième modifiant choisi parmi les polyoléfines, le polyéthylène téréphtalate et leurs mélanges. Ces additifs permettent d'augmenter la résistance à la fatigue, la résistance à la déformation permanente, ainsi que les propriétés adhésives et cohésives.

15

A titre de documents illustratifs de la technique antérieure, 20 on peut également citer la norme NF EN 12591 et le document "Guide Technique : emploi des liants modifiés, des bitumes spéciaux et des bitumes avec additifs en techniques routières", publié par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées LCPC (ISSN 1151 - 1516 ISBN 2-7208-7140-4), ci-après désigné par 25 référence 1.

D'après ce document, ces bitumes peuvent être modifiés par des terpolymères, comme par exemple le composé d'une chaîne éthylénique avec des groupements fonctionnels d'acrylate de butyle et de glycidyl acrylate de méthyle qui assure une bonne 30 stabilité au mélange bitume/polymère, ainsi que des élastomères et des plastomères permettant une amélioration importante des résistances à la fissuration et à l'orniérage.

En complément des polymères présentés précédemment et 35 d'après la référence 1 « Guide Technique: emploi des liants modifiés, des bitumes spéciaux et des bitumes avec additifs en techniques routières » cité précédemment, on peut également

modifier les bitumes par le chlorure de polyvinyle (PVC), d'autres copolymères à base de styrène et de butadiène, ou d'éthylène et d'acétate de vinyle (EVA).

On a maintenant trouvé qu'il était possible d'améliorer la 5 résistance aux agressions chimiques des enrobés bitumineux, sans risque de pollution, en ajoutant à des enrobés bitumineux une quantité déterminée de polyoléfines.

Le but de l'invention concerne donc un procédé pour améliorer la résistance aux agressions chimiques d'un enrobé 10 bitumineux pour revêtement routier comprenant un liant bitumineux et des granulats, caractérisé en ce qu'il consiste à ajouter à l'enrobé bitumineux 1 à 5 % en poids d'au moins une polyoléfine et de préférence 1 à 2 % en poids par rapport au poids des granulats, pour obtenir un enrobé bitumineux modifié ayant un taux de 15 compacité supérieur ou égal à 97%.

De préférence, les produits chimiques de type fluxant ou solvant pétrochimique sont particulièrement agressifs vis à vis des enrobés bitumineux. On appelle anti-kérosène ou anti-K, la capacité de l'enrobé à résister à ces agressions. Le caractère anti- 20 K sera plus ou moins marqué suivant la composition de l'enrobé.

Généralement, le bitume de la composition selon l'invention est un bitume modifié par des polymères, les bitumes modifiés par des polymères étant définis au sens du document "Guide Technique: emploi des liants modifiés, des bitumes spéciaux et des 25 bitumes avec additifs en techniques routières" cité précédemment. Les polymères sont avantageusement choisis parmi les copolymères styrène-butadiène ou styrène-isoprène et leurs mélanges ou les terpolymères.

De façon avantageuse, l'enrobé bitumineux comprend 3 à 30 11, de préférence 5 à 11 % en poids de liant bitumineux par rapport au poids des granulats.

Selon autre caractéristique, la granulométrie des granulats est choisie dans la gamme 0/D<sub>max</sub>, D<sub>max</sub> étant le diamètre maximal du granulat tel que défini selon la norme XP P 18-540, et 35 allant de 4 à 25 mm.

La polyoléfine est avantageusement un polyéthylène, un polypropylène ou un mélange des deux. La polyoléfine peut être vierge, c'est-à-dire venant directement de la fabrication industrielle, ou de récupération, c'est-à-dire obtenu par recyclage 5 d'objets usagés ou de rebuts de fabrication comprenant des polyoléfines.

Dans une forme de réalisation particulière, la polyoléfine, le liant bitumineux et les granulats sont malaxés pour former l'enrobé bitumineux modifié.

10 De manière avantageuse, le malaxage s'effectue à une température de 140 à 190°C, et de préférence de 160 à 190°C.

Les enrobés bitumineux obtenus selon la présente invention ont un rapport  $R_{\text{ch} \text{ydrocarbure}_{18^\circ\text{C}}}/R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  supérieur ou égal à 0,70, où  $R_{\text{ch} \text{ydrocarbure}_{18^\circ\text{C}}}$  est la résistance à la compression à 15 18°C après immersion pendant une semaine dans un bain d'hydrocarbure à 18°C et  $R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  la résistance à la compression à 18°C dans l'air.

En outre, le taux de compacité des enrobés bitumineux selon l'invention, ou encore enrobés bitumineux modifiés, mesuré 20 selon la norme NF P 98 250-6 est supérieur ou égal à 97%.

L'enrobé bitumineux, fabriqué en utilisant le procédé selon l'invention, peut être utilisé sur des chaussées avec un fort potentiel de recevoir un déversement accidentel d'hydrocarbures, des chaussées routières, des chaussées aéronautiques, des pistes 25 de chars et des voiries militaires, ainsi que sur des plates-formes et voiries industrielles et aussi sur des voies de bus et voies de tramways sur pneumatiques.

Son principal avantage est une meilleure résistance aux agressions chimiques, notamment celles créées par des liquides 30 pétroliers (de type fluxant ou solvant pétrochimique).

Les exemples suivants illustrent l'invention sans toutefois en limiter la portée.

**1. Matières premières****Préparation des échantillons****Liants des enrobés bitumineux**

- bitume 50/70, ou
- 5 - bitume 70/100, ou
- bitume 180/220

**Liants des enrobés à base de goudron de houille (liant de l'art antérieur)**

- goudron de houille STAVOJET®

**10 Granulats**

- granulats en provenance de La Noubleau sélectionnés pour obtenir la reconstitution granulométrique suivante:
  - classe 0/2: de 40 à 46 parties
  - classe 2/4: de 10 à 15 parties
- 15 - classe 4/6: de 15 à 25 parties
- classe 6/10: de 15 à 25 parties
- filer calcaire: de 1 à 3 parties

**Polyoléfine:**

- polyéthylène de basse densité, présenté sous forme de lentilles
- 20 0/4 mm

**Bain d'hydrocarbure**

- Pétrole Exxsol D80 de la société EXXON

**2. Méthodes de mesure****Résistance à la compression dans l'air**

25 La résistance à la compression à l'air, est déterminée en réalisant des essais de compression suivant la norme DURIEZ NF P 98-251-1 :

- dans l'air après sept jours à 18°C et 50% d'hygrométrie:  $R_{Cair_{18^\circ C}}$
- dans l'air à 50°C après sept jours à 50°C à 50% d'hygrométrie :

**30  $R_{Cair_{50^\circ C}}$** **Résistance à la compression après immersion dans un bain d'hydrocarbure à 18°C**

La résistance à la compression après immersion dans le bain de pétrole Exxsol D80 à 18°C, notée  $R_{hydrocarbure_{18^\circ C}}$ , est

35 également déterminée en réalisant des essais de compression suivant la norme NF P 98-251-1. Pour cette détermination, les

éprouvettes DURIEZ sont préalablement à l'essai de caractérisation mécanique, immergées complètement pendant une semaine dans un bain de pétrole à une température de 18°C.

A partir des valeurs de résistances à la compression 5  $R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  et  $R_{\text{chydrocarbure}_{18^\circ\text{C}}}$  mesurées, on calcule le rapport  $R_{\text{ckérosène}_{18^\circ\text{C}}}/R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  afin d'estimer le degré de conservation de la résistance à la compression d'un enrobé bitumineux après immersion complète dans un agent agressif tel que le pétrole Exxsol D80.

10 Le rapport  $R_{\text{chydrocarbure}_{18^\circ\text{C}}}/R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  est représentatif du caractère anti-K de l'enrobé bitumineux. Plus la valeur de ce rapport se rapproche de 1, plus le caractère anti-K de l'enrobé sera marqué, ou encore plus la résistance à l'agression chimique causée par le pétrole sera élevée.

15 **Compacité**

La compacité est mesurée selon la norme NF P 98 250-6. Il s'agit d'une mesure de la masse volumique apparente d'une éprouvette par pesée hydrostatique.

20 Dans les exemples, sauf indication contraire, toutes les quantités sont exprimées en parties en poids pour 100 parties en poids de granulats.

**Exemples**

25 On a préparé un premier enrobé bitumineux selon l'invention (EB1), en mélangeant, à 100 parties de granulats, 6 parties d'un bitume 70/100 pendant 4 minutes à 180°C. Puis, on ajoute à l'enrobé obtenu 1,5 parties d'un polyéthylène et on malaxe le tout pendant 8 minutes pour bien homogénéiser.

30 On a préparé un deuxième enrobé bitumineux selon l'invention (EB2), en mélangeant, à 100 parties de granulats, 6 parties d'un bitume 180/220 pendant 4 minutes à 150°C. Puis, on ajoute à l'enrobé obtenu 1,2 parties d'un polyéthylène et on malaxe le tout pendant 8 minutes pour bien homogénéiser.

35 On a préparé un troisième enrobé bitumineux selon l'invention (EB3), en mélangeant, à 100 parties de granulats, 6 parties d'un bitume modifié 50/70 à base de polymères ou de terpolymères, et 1,5 parties d'un polyéthylène en forme de cire, et

on malaxe le tout pendant 4 minutes à 180°C pour bien homogénéiser.

On a également préparé à titre de témoins, des enrobés bitumineux T1 et T2, ne comportant ni polyéthylène, ni polymères :

- 5 - l'enrobé bitumineux T1 a été obtenu, en ajoutant 6 parties en poids d'un bitume 50/70 à 100 parties en poids de granulats, puis en malaxant le tout pendant 4 minutes à 150°C,
- l'enrobé bitumineux T2 a été obtenu, en ajoutant 7,5 parties du goudron de houille STAVOJET® à 100 parties de granulats, puis en
- 10 malaxant le tout pendant 4 minutes à 150°C.

Pour chaque béton bitumineux, T1 et T2 d'une part, et EB1 à EB3 d'autre part, on mesure :

- la résistance à la compression à l'air à 18°C  $R_{CAIR_{18^{\circ}C}}$  sur une partie des échantillons,
- 15 - la résistance à la compression à l'air à 50°C  $R_{CAIR_{50^{\circ}C}}$  sur une seconde partie des échantillons,
- la résistance à la compression après immersion dans un bain de pétrole Exxsol D80  $R_{CHYDROCARBURE_{18^{\circ}C}}$  sur la partie restante des échantillons,
- 20 - la compacité hydrostatique mesurée par la méthode hydrostatique décrite dans les normes NF P 98-251-1 et NF P 98-250-6.

Les résultats sont présentés ci-après dans le tableau 1.

TABLEAU 1

	T1	T2	EB1	EB2	EB3
Teneur en liant (%)	6	7,5	6	6	6
Rcair <sub>18°C</sub> [MPa]	10,6	33,8	16,9	8,3	9,3
Rcair <sub>50°C</sub> [MPa]	1,7	1,7	4,4	-	-
Rchydrocarbure <sub>18°C</sub> [MPa]	1,9	30,3	13,1	6,2	7,2
Rchydrocarbure <sub>18°C</sub> /Rcair <sub>18°C</sub>	0,18	0,9	0,78	0,75	0,77
Compacité hydrostatique [%]	94,1	-	98,3	97,6	98,3

Les performances mécaniques des enrobés bitumineux, fabriqués en utilisant le procédé selon l'invention (EB1, EB2 et EB3) et ayant subi une agression chimique, sont meilleures que celles de l'enrobé T1 ne contenant ni polyéthylène, ni polymères.

En effet, les enrobés bitumineux EB1, EB2 et EB3 conservent plus de 75 % de leur résistance mécanique en compression après une immersion complète d'une semaine dans un bain de pétrole (Exxsol D80®), tandis que l'enrobé bitumineux T1 n'en conserve que 18 %.

Les performances mécaniques Rcair<sub>18°C</sub> et Rchydrocarbure<sub>18°C</sub> des enrobés EB1 à EB3 sont inférieures à celles de l'enrobé T2, pour lequel le liant est un goudron de houille mais du même ordre de grandeur que le témoin T1. Les valeurs de Rchydrocarbure<sub>18°C</sub>/Rcair<sub>18°C</sub> montrent que les enrobés bitumineux EB1, EB2 et EB3 ont un caractère anti-K relativement proche de celui de l'enrobé T2, avec une amélioration très sensible de la résistance à 50°C dans l'air.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour améliorer la résistance aux agressions chimiques d'un enrobé bitumineux pour revêtement routier, 5 comprenant un liant bitumineux et des granulats, caractérisé en ce qu'il consiste à ajouter à l'enrobé bitumineux 1 à 5 % en poids, et de préférence 1 à 2 % en poids, d'au moins une polyoléfine par rapport au poids des granulats pour obtenir un enrobé bitumineux modifié, et 10 également caractérisé en ce que l'enrobé bitumineux modifié présente un taux de compacité égal ou supérieur à 97 % et un rapport  $R_{\text{hydrocarbure}_{18^\circ\text{C}}} / R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  égal ou supérieur à 0,70 où :
  - $R_{\text{hydrocarbure}_{18^\circ\text{C}}}$  est la résistance à la compression après 15 immersion pendant une semaine dans un bain d'hydrocarbure à 18°C, et
  - $R_{\text{cair}_{18^\circ\text{C}}}$  est la résistance à la compression dans l'air à 18°C.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que 20 la polyoléfine est un polyéthylène, un polypropylène ou un mélange des deux, vierges ou de recyclage.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le liant bitumineux est un bitume modifié par des polymères, tels que définis selon la norme 25 NF EN 12491 et le "Guide Technique: emploi des liants modifiés, des bitumes spéciaux et des bitumes avec additifs en techniques routières", publié par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées LCPC (ISSN 1151 - 1516 ISBN 2-7208-7140-4).
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que 30 les polymères sont choisis parmi les copolymères styrène-butadiène ou styrène-isoprène, les terpolymères et leurs mélanges.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enrobé bitumineux comprend 3 à 11%, de préférence 5 à 11 % en poids de liant bitumineux par 35 rapport au poids des granulats.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le malaxage s'effectue à une température comprise entre 140 et 190°C, et de préférence comprise entre 160 et 190°C.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte .onal Application No  
PCT/FR 01/04082

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C08L95/00 E01C7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08L E01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 837 185 A (COLAS SA) 22 April 1998 (1998-04-22) the whole document & FR 2 753 210 A (COLAS) 13 March 1998 (1998-03-13) cited in the application ---	1-6
X	EP 0 605 377 A (FINA RESEARCH) 6 July 1994 (1994-07-06) cited in the application the whole document ---	1-6
X	FR 2 774 090 A (SMAC ACIEROID) 30 July 1999 (1999-07-30) page 4, line 31 -page 8, line 28; claims ---	1-6



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2002

Date of mailing of the International search report

24/04/2002

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leroy, A

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No	
PCT/FR 01/04082	

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0837185	A 22-04-1998	FR	2753210 A1	13-03-1998
		EP	0837185 A1	22-04-1998
		NO	974193 A	13-03-1998
EP 0605377	A 06-07-1994	BE	1006339 A3	26-07-1994
		AT	165614 T	15-05-1998
		DE	69318278 D1	04-06-1998
		DE	69318278 T2	24-09-1998
		EP	0605377 A2	06-07-1994
		ES	2116433 T3	16-07-1998
		US	5558703 A	24-09-1996
FR 2774090	A 30-07-1999	FR	2774090 A1	30-07-1999
		DE	19903314 A1	05-08-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der Internationale No  
PCT/FR 01/04082

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 C08L95/00 E01C7/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C08L E01C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 837 185 A (COLAS SA) 22 avril 1998 (1998-04-22) le document en entier & FR 2 753 210 A (COLAS) 13 mars 1998 (1998-03-13) cité dans la demande ----	1-6
X	EP 0 605 377 A (FINA RESEARCH) 6 juillet 1994 (1994-07-06) cité dans la demande le document en entier ----	1-6
X	FR 2 774 090 A (SMAC ACIEROID) 30 juillet 1999 (1999-07-30) page 4, ligne 31 -page 8, ligne 28; revendications ----	1-6

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 avril 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/04/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Leroy, A

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs

Membres de familles de brevets

Der le Internationale No

PCT/FR 01/04082

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0837185	A	22-04-1998	FR 2753210 A1 EP 0837185 A1 NO 974193 A	13-03-1998 22-04-1998 13-03-1998
EP 0605377	A	06-07-1994	BE 1006339 A3 AT 165614 T DE 69318278 D1 DE 69318278 T2 EP 0605377 A2 ES 2116433 T3 US 5558703 A	26-07-1994 15-05-1998 04-06-1998 24-09-1998 06-07-1994 16-07-1998 24-09-1996
FR 2774090	A	30-07-1999	FR 2774090 A1 DE 19903314 A1	30-07-1999 05-08-1999